

# *Алюминий.*

# Сплавы алюминия.

Учитель:

Жания Елюбаевна

Ученик:

Марупов Дильмурат

29 гр

# Введение.

В периодической

системе элементов  
находятся  
первоначальные  
подгруппы  
группы  
номер  
+13  
26,9  
лат  
(Al)  
Эле  
стр  
1s<sup>2</sup>  
наи  
сте  
Отр  
окислени  
очень ре,

период	группы									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	(H) 1,00794						H <sup>1</sup> 1,00794	He <sup>2</sup> 4,002602		
2	Li <sup>3</sup> 6,941	Be <sup>4</sup> 9,01218	B <sup>5</sup> 10,811	C <sup>6</sup> 12,011	N <sup>7</sup> 14,0067	O <sup>8</sup> 15,9994	F <sup>9</sup> 18,998403	Ne <sup>10</sup> 20,179		
3	Na <sup>11</sup> 22,98977	Mg <sup>12</sup> 24,305	Al <sup>13</sup> 26,98154	Si <sup>14</sup> 28,0855	P <sup>15</sup> 30,97376	S <sup>16</sup> 32,066	Cl <sup>17</sup> 35,453	Ar <sup>18</sup> 39,948		
4	K <sup>19</sup> 39,0983	Ca <sup>20</sup> 40,078	21 Sc 44,95591	22 Ti 47,88	23 V 50,9415	24 Cr 51,9961	25 Mn 54,9380	26 Fe 55,847	27 Co 58,9332	28 Ni 58,69
	29 Cu 63,546	30 Zn 65,39	31 Ga 69,723	32 Ge 72,59	33 As 74,9216	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,80		
5	Rb <sup>37</sup> 85,4678	Sr <sup>38</sup> 87,62	39 Y 88,9059	40 Zr 91,224	41 Nb 92,9064	42 Mo 95,94	43 Tc [98]	44 Ru 101,07	45 Rh 102,9055	46 Pd 106,42
	47 Ag 107,8682	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,710	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,9045	54 Xe 131,29		
6	Cs <sup>55</sup> 132,9054	Ba <sup>56</sup> 137,33	57 La* 138,9055	72 Hf 178,49	73 Ta 180,9479	74 W 183,85	75 Re 186,207	76 Os 190,2	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08
	79 Au 196,9665	80 Hg 200,59	81 Tl 204,383	82 Pb 207,2	83 Bi 208,9804	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]		
7	Fr <sup>87</sup> [223]	Ra <sup>88</sup> [226]	89 Ac* [227]	104 Rf [261]	105 Db [262]	106 Sg [263]	107 Bh [262]	108 Hs [265]	109 Mt [266]	110 [ ]

f-элементы

s-элементы

d-элементы

H<sup>1</sup> — атомный номер

— обозначение элемента

1,00794 — атомная масса

Собственность сайта  
schoolchemistry.by.ru

ла нта ной ды	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
ак ти ной ды	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103

ельности

Д  
оявляет  
отные и

зал

Т

аве

в. В

ий

ти

реди  
тся в

ном

в состав

катных

ал  
к пород

л,  
н

зается

и  
)<sup>3'</sup>

# Историческая справка.

В 1930 г.

Виробая. известный русский химик Павел Бекетов открыл способ восстановления металлов с помощью алюминия.

В 1975 году в мире получено около 10 млн. т алюминия.

В  
а  
в  
В  
в  
х  
ш  
(К  
во

с 1855 по 1890 г., способом Сент-Клер Девиля было получено 200 т металлического алюминия.



В 1825 г. алюминий стоил в 1500 раз дороже железа, в наши дни – лишь втрое. Сегодня алюминий дороже простой углеродистой стали, но дешевле нержавеющей.

# Нахождение в природе.

## В свободном виде алюминия в природе

Но алюминий находится практически ~~везде~~ <sup>повсюду!</sup> на земном шаре, так как его оксид ( $Al_2O_3$ ) составляет основу глинозема. И хотя содержание его в земной коре 8,8% (для сравнения, например, железа в земной коре 4,65% - в два раза меньше), а по распространенности занимает третье место после кислорода (O) и кремния (Si).

Алюминий в природе встречается в соединениях – его основные минералы:

1. боксит - смесь минералов диаспора, бемита  $AlO(OH)$ ,

4. гидратированный оксид алюминия  $Al_2O_3 \cdot nH_2O$  (оксиды других металлов - алюминиевая руда)

2. саламандра  $(Na, K)_2(Al, Fe)_4(OH)_2(SiO_3)_3 \cdot K_4Al(OH)_2O_3 \cdot 6SiO_2$  ;

6. каолинит -  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$  - важнейшая составляющая

3. нефелин  $(Na, K)_2Al_2Si_2O_{10} \cdot 2H_2O$  силикаты, входящие в состав глин.



# Физические свойства.

Серебристо-белый, довольно твердый металл, блестящий, пластичный, легко вытягивается в проволоку и прокатывается в тонкие листы (**фольгу, до 0,005мм**). Электропроводность алюминия довольно высока и уступает только серебру (**Ag**) и меди (**Cu**) (в 2,3 раза больше чем у меди) , так же алюминий теплопроводен.

На воздухе покрывается тончайшей (**0,00001мм**), но очень плотной матовой защитной пленкой оксида **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**, весьма устойчивой, предохраняющей металл от дальнейшего окисления и придающий ему матовый вид. При обработке поверхности алюминия сильными окислителями (**конц. HNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>**) или анодным окислением толщина защитной пленки возрастает. Устойчивость алюминия позволяет изготавливать из него химическую аппаратуру и емкости для хранения и транспортировки азотной кислоты.

## Физические константы:

$$M_r = 26,982 \approx 27,$$

$$\rho = 2,70 \text{ г/см}^3$$

$$t_{\text{пл.}} = 660,37 \text{ }^\circ\text{C},$$

$$t_{\text{кип}} = 2500 \text{ }^\circ\text{C}$$

Физическими  
Свойствами  
(явлениями)  
Называются  
такие, при  
которых могут  
измениться  
размеры, форма  
тел или  
агрегатное  
состояние  
веществ, но  
состав их  
остаётся  
постоянным.

# Химические свойства

## 1. Взаимодействие алюминия с простыми веществами.

1. При комнатной температуре алюминий легко соединяется с кислородом, при этом на поверхности алюминия образуется оксидная пленка (слой  $Al_2O_3$ ).



2. Взаимодействие с галогенами:

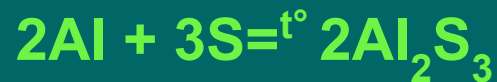


Хлорид алюминия



Бромид алюминия

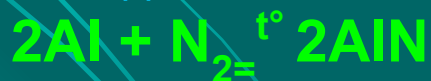
3. Взаимодействие с серой:



Сульфид

алюминия

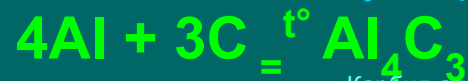
4. Взаимодействие с азотом:



Нитрид

алюминия

5. Взаимодействие с углеродом:



Карбид алюминия

Явления, в результате которых из одного вещества образуются другие, называются химическими явлениями (свойствами) или химическими реакциями.

## II. Взаимодействие алюминия со сложными веществами.

1. Если удалить оксидную пленку он активно взаимодействует с водой:



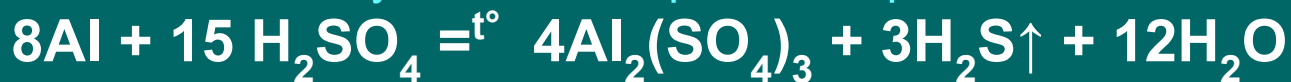
2. Алюминий реагирует с оксидами металлов:



3. Взаимодействие с разбавленными кислотами ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ):



4. Взаимодействует с концентратной серной кислотой:



5. С концентрированной азотной кислотой алюминий не реагирует.

С разбавленной азотной кислотой алюминий реагирует:



6. Взаимодействие алюминия со щелочами:



# Оксид алюминия $Al_2O_3$

Белый аморфный порошок

$M_r = 101,96 \sim 102$

Кристаллический  $Al_2O_3$   
Медленно реагирует  
амфотерные свойства

$Al_2O_3$

$Al_2O_3$

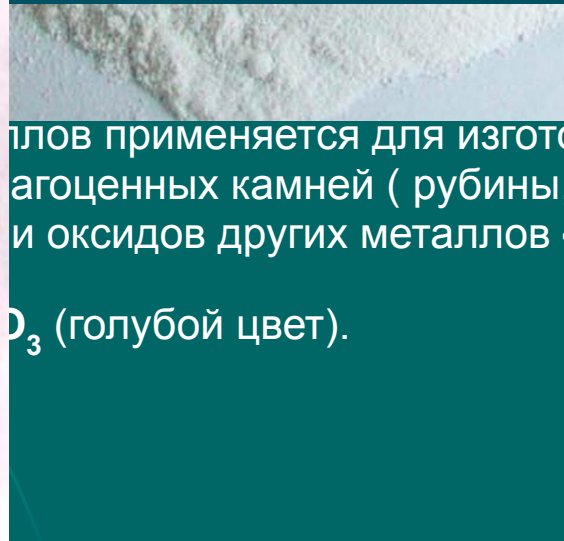
(в расплаве щелочи  
используется для «в

кристаллы.

$2000^\circ C$

не активен.  
для

Оксиды- это сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых -кислород со степенью окисления -2



алюминия применяется для изгото  
драгоценных камней ( рубины,  
и оксидов других металлов -  
 $Al_2O_3$  (голубой цвет).





# Гидроксид алюминия.

## Физические константы:

$M_r=78,00$

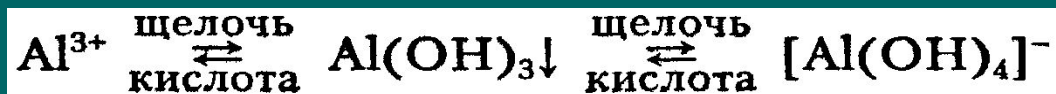
$\rho= 3,97 \text{ г/см}^3,$

$t \text{ разл} > 170 \text{ }^\circ\text{C}$

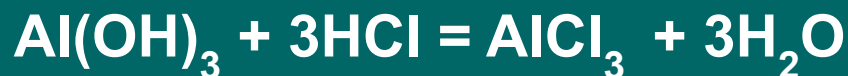
При нагревании ступенчато разлагается, образуя промежуточный продукт — метгидроксид  $\text{AlO}(\text{OH})$ :



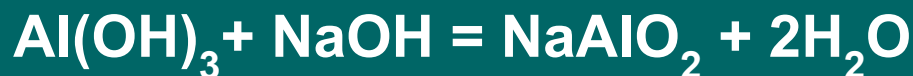
Проявляет амфотерные, равно выраженные кислотные и основные свойства:



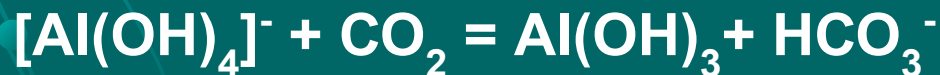
1. Взаимодействие гидроксида алюминия с кислотами:



2. Взаимодействие  $\text{Al}(\text{OH})_3$  со щелочами:



Удобный способ получения  $\text{Al}(\text{OH})_3$  — пропускание  $\text{CO}_2$  через раствор гидроксиокомплекса:



# Сплавы алюминия.

**Силумины** - сплавы на основе алюминия с большим

**1. Дуралюмины** - от французского слова *dur* - твердый, трудный и

**САП** - сплавы, состоящие из  $Al$  и  $20-25\% Al_2O_3$

Магналии (примеры: авиационный магналиевый сплав на основе:

Магналии (Mg) сплавы на основе алюминия, содержащие:

порошка. После  $13-26\% Si, Cu$

спекания частицы  $Al_2O_3$  и  $1-4\% Cu$  упрочнителя.

Прочность данного соединения при комнатной

температуре ниже, чем у дуралюминов и магналиев, но

при температуре превышающей  $200^\circ C$  превосходит их.

При этом САП обладает повышенной стойкостью к

окислению,  $0,1-0,4\% Cr$

поэтому они незаменимы там, где температура

Силумины обладают наилучшими из всех алюминиевых сплавов литейными

эксплуатации (в морской воде, Магналии также

алюмосоевками. Они наиболее часто используются там, где необходимо

превышает  $400^\circ C$  к воздействию азотной кислоты  $HNO_3$

авиастроения и для изготовления некоторых деталей реактивных

двигателей. **Нашли свое основное применение в:**

1. авиационном;  $H_2PO_4$  а также в средах, содержащих  $SO_2$ .
2. вагоностроении;
3. автомобилестроении и строительстве сельскохозяйственных машин для изготовления картеров, деталей колес, корпусов и деталей приборов.

# Применение.

Алюминий обладает целым рядом свойств, которые выгодно отличают его от других металлов. Из алюминия и его сплавов изготавливают авиоконструкции, моторы, блоки, головки цилиндров, картеры, коробки передач,

В настоящее время алюминий и его сплавы используют широко примененные так называемый термит - смесь оксида алюминия и железа. Широкое применение получил так называемый термит - смесь оксида алюминия и железа. Широкое применение получил так называемый термит - смесь оксида алюминия и железа. Широкое применение получил так называемый термит - смесь оксида алюминия и железа.

Алюминий

железнодорожные

Данный сплав является спасательным

железнодорожные металлов в



1. В технике широко

Гидроэлектростанции

3. кабелей, шнуров

4. переменного тока питания (например напитков).

5. промышлен

Некоторые соли алюминия

7.  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  - алк

Хлорид алюминия  $AlCl_3$  прим

Сульфат алюминия  $Al_2(SO_4)_3$

поверхности стальных и

оборудования изготовления

ый материал для продуктов

ство,

ния кожных заболеваний:

Al - ацетат алюминия.

а в органической химии.

для очистки воды.

# Тест

## Вариант I.

5. Какие из указанных металлов являются более активными, чем алюминий?



6. Растворы каких веществ не вступают в реакцию со среды (pH > 7)?



7. В чем растворяется  $Al_2O_3$ ?



4. Какие вещества образуются при взаимодействии  $Al(OH)_3$  и NaOH?



## Вариант II.

1. Какова электронная конфигурация иона  $Al^{+3}$ ?



2. С каким из указанных веществ реагирует оксид алюминия ?



3. С каким из указанных веществ реагирует алюминий?



4. Какие вещества образуются при взаимодействии  $Al_2O_3$  с  $KOH$  ?



5. Какие из указанных металлов являются менее активными, чем алюминий?



6. Растворы каких веществ имеют кислую реакцию среды ( $pH < 7$ )?



7. В чем растворяется  $Al(OH)_3$  ?

